干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

中国灾害风险与贫困互相关效应的理论分析与实证研究

何冰晶[1]， 刘耀龙[1]， 张华明[2]， 冯洁瑶[1]

（1. 太原理工大学经济管理学院，山西 晋中 030600；2. 山西省气象灾害防御技术中心，山西 太原 030002）

摘 要：在全球自然灾害频发和贫困长期且不均衡展布的背景下，灾害风险与贫困的联结成为学术界和利益相关者关注的焦点。基于自然灾害风险管理和社会-生态韧性评估的基本原理，系统论述了灾害致贫和贫困致险的作用机理与驱动路径，这种互相关效应称为灾害风险-贫困的“羁绊”；基于中国31个省（自治区、市）2010—2019年的面板数据，运用计量经济学回归分析方法，以证实减轻灾害风险和扶贫脱贫在省域尺度上存在双向加持的作用。结果表明：（1）较高的致灾因子危险性、承灾体暴露性和脆弱性及复杂的灾害风险情景引发了人员伤亡、资产破坏和经济损失等多重负面影响，最终导致和加剧了经济、机会、能力和文化的多维度贫困；贫困群体农业生计和家庭资产的高暴露性和低韧性放大和累积了灾害风险。（2）中国在脱贫攻坚和全面建设小康社会的进程中，减灾扶贫和脱贫降险的循环效应显著，籍此带来了乡村振兴、治理现代化等战略的属性加持。（3）贫困致险的机制较为隐性且主要显现于广布型灾害风险情景，对其无视或轻视可能带来投资减灾失效、学科范式陷阱和不可持续发展等诸多后果。研究结果可为中国的减灾和扶贫协同发展提供理论依据和现实证据，并为贯彻落实经济、政治、文化、社会和生态文明建设“五位一体”战略，实现“双碳”目标和应对全球气候变化提供智力支撑。

关 键 词：灾害风险；贫困；羁绊；韧性；广布型灾害风险

文章编号：

自然灾害与贫困的关系历来受到自然科学（地理学、灾害学、应急科学与工程）和社会科学（应用经济学、公共管理学、社会治理学）的广泛重视。其中，灾害学通过机理分析与影响量化来反映灾害风险的致贫效应[1]，经济学构建灾害与贫困的计量模型，通过假设检验与实证分析论述二者的关系[2]，管理学和社会学通过家庭追踪调查估计灾害致贫效应和灾后恢复情势[3]。自然灾害对贫困的滋生或加剧显而易见[4-6]，甚至在严重程度低、频率高的广布型灾害影响地区出现长期贫困、深度贫困现象[7]；而贫困群体对于灾害风险的催生和累积效应鲜有研究。联合国减灾署（United Nation Office for Disaster Risk Reduction，UNDRR）在阐释“灾害风险-贫困联结”时指出：贫困和日常风险条件构成了自然灾害风险的基础[8]。Gordy[9]从全球政治和经济发展进程的视角，系统分析了农村贫困、城乡贫困和非正规企业对于灾害风险的驱动作用，并讨论了社会、经济和政治不平等以及气候变化对其的推动和胁迫效应。

贫困群体或地区蕴蓄的灾害风险比例较大是贫困致险的直接证据。全球尺度上，在相似的危险性和暴露性条件下，较贫穷国家的死亡和经济损失风险均高于富裕国家，如全球11%的灾害人口生活在低人类发展指数国家，而这些国家承载了53%的灾害死亡人数[10]；1990年以来，在相对经济损失（直接经济损失/国内生产总值）较高的国家中，中低收入国家占比超过75%[11]。区域尺度上，贫困地区的灾害损失不成比例地高于其他地区，如城市灾害损失往往集中于住房条件差、基础设施缺乏、应急服务不足的非正式居住区。比较1980—2007年墨西

收稿日期：2021-12-06； **修订日期**：2022-02-06
基金项目：国家自然科学基金青年项目（71901159）；国家社会科学基金重大项目（18ZDA105）资助
作者简介：何冰晶（1998-），女，硕士研究生，主要从事管理科学与工程研究. E-mail: 1395919731@qq.com
通讯作者：刘耀龙（1984-），男，博士，副教授，主要从事风险管理与决策优化研究. E-mail: liuyaolong@tyut.edu.cn

哥的城市边缘指数与灾害毁坏房屋数，边缘指数较高的城市（如农村、小城镇等）占总数比为20%，其受灾房屋数量占比却超过50%[12]。

总体而言，国内外学者初步认可灾害风险与贫困的互相关性，但对二者的相互驱动（尤其是贫困致险）机理与路径分析不足，也缺少不同空间尺度的实证案例。本文围绕致灾因子危险性、承灾体暴露性和灾害韧性（包括脆弱性和恢复力）等灾害风险要素，系统分析了灾害在不同维度对贫困的驱动效应；同时，厘清贫困群体产生和累积灾害风险的基本路径，将二者的互相关作用表述为灾害风险–贫困的"羁绊"；基于中国31个省（自治区、市）2010—2019年的面板数据进行实证检验，为灾害风险溯源、灾害影响可视化评估和减轻灾害风险（Disaster risk reduction，DRR）提供参考思路。

1 理论分析与研究假设

1.1 灾害致贫的驱动路径

自然灾害引发贫困的路径主要为致灾因子致贫、承灾体致贫和灾害风险致贫（图1）。致灾因子致贫表现为重大自然灾害导致的严重人员伤亡、资产破坏和经济损失，这些直接、显性影响诱发了多维度的贫困现象，如缺乏资产、收入、保障和资本以至于无法支付食品、住房、保健、教育、能源和交通等生活所需的最低开支，卫生、教育和其他服务的缺失，政治和经济的乏力和孤立，性别歧视、社会排斥、文盲，较差的卫生条件和较高的生计脆弱性等，前者主要是经济贫困，后者多用机会贫困、能力贫困和文化贫困加以表述[13]。承灾体致贫表现为面对相同强度灾害中的不同承灾体，因成本价值较高、面对灾害的韧性较低（如脆弱性较大、恢复力较小、适应力较弱）而产生的额外损失和潜在影响，从而放大了致灾因子的致贫效应[14]。

灾害风险致贫表现为不同风险情景（发生概率和系统影响显著不同）驱动的隐性贫困现象，其中，低频高损的密集型灾害（如巨灾）风险通过人口致死和资产毁坏阻滞经济、社会发展进而致贫；高频低损的广布型灾害（如经常性暴雨内涝[15]、冰雹、农业干旱等）风险是资产受损和经济损失的重要元凶，其持续累积的间接影响（健康恶化、福利受损、灾害移民等）催生了长期贫困和深度贫困，阻碍脱贫绩效。《减轻灾害风险全球评估报告（2015年）》（Global assessment report on disaster risk reduction，GAR 2015）统计的全球85个国家和地区历史灾情数据显示：死亡人数≥30人或房屋毁坏≥600间的大型灾害数量占比仅0.86%，超过99%的记录为中、小型灾害事件；尽管造成人员死亡和房屋毁坏的主要致因仍是重大灾害（死亡人数占比86.21%，房屋毁坏占比84.09%），但中、小型灾害造成的房屋受损（占比55.41%）和经济损失（占比46.26%）不容忽视[11]。

1.2 贫困致险的驱动路径

贫困对灾害风险的驱动作用主要表现为绝对风险（人员死亡）和相对风险（损失占比）的不均衡增大和广布型风险（尚未重视）的持续累积。如GAR 2015统计[11]，1990年以来，国际灾害报道中约

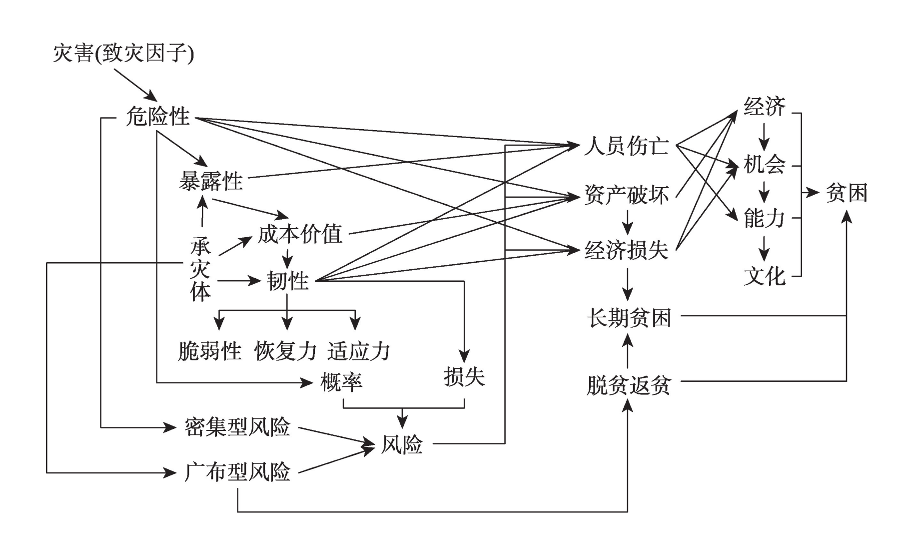


图1 灾害风险导致贫困的驱动路径

Fig. 1 Driving path of poverty caused by disaster risk

90%的死亡人数和85%的地震死亡人数集中在中低收入国家；尽管超过60%的绝对经济损失集中于经济合作与发展组织国家和其他高收入国家，但超过75%的相对经济损失（直接经济损失/国内生产总值）集中于中低收入国家。从灾害损失的概率估算来看，年均损失（AAL）的绝对值集中于大型高收入、处于灾害中的经济体，但比较资本投资的年均损失（AAL/年度资本投资）则主要集中于中低收入国家，尤其是小岛屿发展中国家。此外，比较资本存量和社会支出的年均损失（AAL/资本存量和社会支出）亦反映出相似的规律。

贫困通过高暴露性和低韧性的农业生计、人群（农民、低收入群体、城市非正式居住区人口）和资产驱动风险（图2）。具体而言，农村和城市的低收入群体往往处于灾害频发、环境恶劣的地带，如贫苦农民的土地往往生产力较差、抗灾能力较弱，市郊边缘地区的住房面临较高的地质灾害风险等。从灾害韧性视角看，首先，由于土地、技术、信贷和其他生产性资产获取能力有限，孤立或偏远地区的农村贫困家庭很大程度上依赖雨养农业维持生计，很容易受到气候季节性变化的影响。即使在那些密集型灾害（如特大洪水、龙卷风、干旱等）罕发地区，贫困家庭也会因粮食歉收和作物受损而频繁受到广布型灾害（如暴雨、山洪、冰雹等）的影响。其次，市场贸易壁垒、经济政策落后以及基础设施投资匮乏等，不同程度上增加了农业生计的脆弱性，降低了其恢复力和适应性，放大了灾害风险的体量。同时，经济全球化引发世界农产品价格的投机性波动加剧了小农市场的脆弱性。最后，贫困家庭往往缺乏安全住房、基础设施和公共服务等资产，对地震、台风和洪水等灾难性事件的抵抗力和恢复力有限，其死亡和相对资产损失风险显著增大。鉴于贫困群体的脆弱性与不平等（政治边缘化，种族、性别和民族歧视与排斥）相关，每一次灾害（密集型或广布型）都会增加其结构性的脆弱性[9]，即贫困致险是主流经济范式建构的系统性、结构性机制，是当今全球社会资本运营的必然。

贫困群体面对灾害的低韧性对广布型风险的放大和累积效应更为明显。密集型风险主要源于致灾因子的危险性，承灾体不同韧性（富人和穷人）抵御风险的效果类似；而广布型致灾因子强度不大，其风险主要源于承灾体的韧性差异，即穷人面临的风险不成比例地高于富人。由于全球DRR关注重大自然灾害，对于广布而持续的“小额”损失视而不见，在长期和深度贫困的地区风险累积甚为严重。此外，全球气候变化、生态环境恶化和非正规企业在不同层面加剧了贫困致险的驱动效应。例如，气候变化加大灾害发生的频率和强度，增加致灾因子的危险性和贫困群体的暴露性，进而增加灾害风险；贫困农民为维持生计而被迫进行的过度放牧、森林砍伐和水资源的不可持续开采加剧了生态环境的恶化程度，进而诱发滑坡、洪涝、水土流失等水文气象与地质灾害，无疑放大了灾害的危险性，加剧了风险的累积[16]。相对而言，贫困群体往往就业于中小企业和非正规企业（如小农场），这些企业的资产有限且结构单一，面对灾害冲击的抵抗力和恢复力薄弱，如受灾地区的非正规企业可能因灾破产，与其合作小公司的供应链也因此受损，由此加

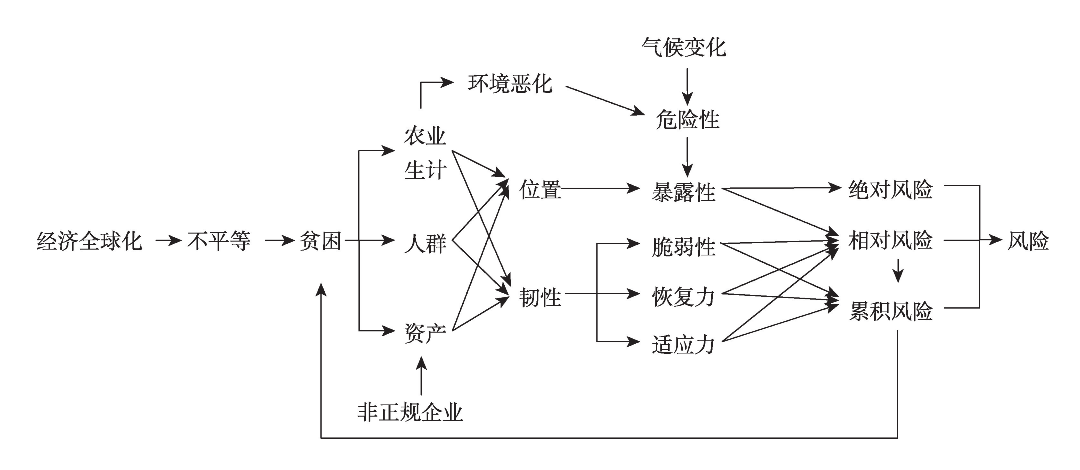


图2　贫困驱动灾害风险的路径

Fig. 2　Path of poverty driving disaster risk

剧贫困人群的潜在风险。

1.3 灾害风险和贫困的"羁绊"

通过对灾害致贫和贫困致险驱动机理的分析，可以看出灾害风险和贫困之间存在理论上的互相关作用，其他学者称为灾害风险-贫困的联结[8,11]、闭环灾贫效应（灾害-贫困-更大灾害-更贫困）[17]、"因灾致贫"和"因灾返贫"的恶性循环[18]、贫困循环累积因果关系[19]，本文将其表述为灾害风险和贫困的"羁绊"，即在全球气候变化的背景下，灾害通过致灾因子危险性、承灾体暴露性和韧性催生风险，其引发的人员伤亡、资产破坏和经济损失导致或加剧贫困水平；而在经济全球化、快速城市化的背景下，贫困人群的农业生计和资产的高暴露性和低韧性放大和累积风险，二者的互相关、束缚牵制效应或可导致深度、长期贫困，在一定程度上诱发广布型风险向密集型风险的转化（图3）。籍此，本文提出2种假设，H1：灾害风险会加剧贫困水平；H2：贫困会引发和累积灾害风险。

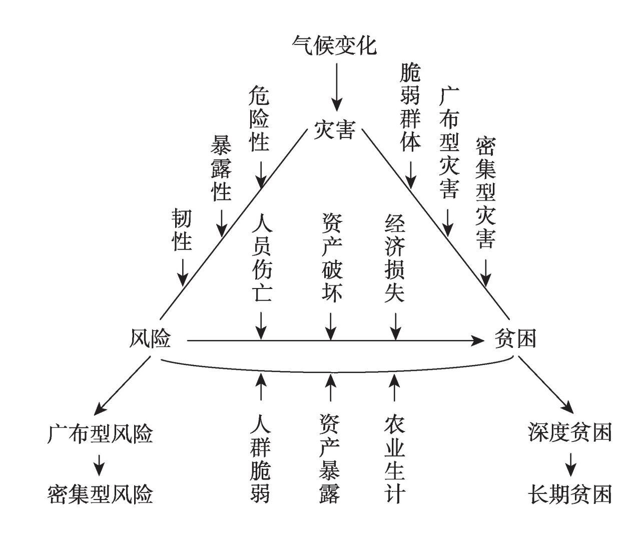


图3 灾害风险和贫困的"羁绊"

Fig. 3 Fetters of disaster risk and poverty

2 研究设计

2.1 样本选择与数据来源

现有文献表明，灾害致贫在微观尺度（家庭、城市）上较为显著[20-21]，贫困致险尚缺乏实证支撑。考虑到灾害风险-贫困的"羁绊"可能出现在中低收入国家及脱贫攻坚的关键时段，结合历史灾情信息的连续性，本文选取除香港、澳门、台湾以外的中国31个省（自治区、市）作为研究样本，拟论证省域尺度的灾害风险和贫困互相关效应。按国家统计标准将其划分为东部、中部和西部地区，东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南等11个省（直辖市）；中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南等8个省（直辖市）；西部地区包括四川、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西和内蒙古等12个省（直辖市/自治区）。研究时间序列为2010—2019年，补充和修正缺失数据，最终选出310组样本进行面板数据处理。历史灾情及相关指标数据来源于国家统计局，贫困数据来源于《中国农村贫困监测报告2011—2020年》。

2.2 定义变量和测度

2.2.1 灾害风险测度 灾害风险的衡量指标包括发生概率和影响强度，其中灾害影响又分为直接影响和间接影响。灾害发生的概率与其强度（重现期）和预测时段存在显著关系[13]，如百年一遇的洪水在未来50 a发生的概率为40%，在不考虑情景差异的风险估算中，概率可以忽略或用灾害频率间接反映。灾害影响包括人员伤亡（如死亡、受伤、失踪、受影响等）、资产破坏（房屋损毁、农作物受灾、基础设施破坏等）和经济损失（直接经济损失和间接经济损失）。参考前人相关研究[22-23]，结合研究区的实际情况，选择直接经济损失和农业受灾面积表征灾害风险，将二者进行无量纲（极差法）等权重相加，得到灾害风险指数（R）。

2.2.2 贫困测度 贫困涉及到经济福利水平、个人能力和社会排他性等诸多维度[24-25]，测度的基本思路分为绝对贫困和相对贫困，前者通过划定贫困线来区分贫穷和非贫穷（富裕），后者通过多指标综合来测量贫困的比例、程度和深度。本文使用贫困发生率——贫困线以下人口占总人数的比例表征贫困水平[26]，定义为贫困指数（Pov）。2010—2019年各省（自治区、市）的贫困发生率均呈现逐步降低的趋势，这一阶段是落实中共十八大提出"全面建成小康社会"、打赢全国"脱贫攻坚战"的关键时刻。

2.2.3 控制变量 世界银行证实的贫困致因包括收入和基本生活资产的缺乏、国家和社会的治理能力薄弱和面对灾害的韧性缺失，中国的5类致贫原因分别为因病、因灾、因学、因劳动能力弱致贫和其他原因致贫。本文选择农村居民家庭人均医疗保健消费支出（H）、农村居民家庭人均教育文娱消费支出（E）、农村居民人均可支配收入（I）作为贫困指数

的控制变量，选择农村居民人均可支配收入(I)和农村居民人均消费支出(C)作为灾害风险指数的控制变量。其中，H、E和I反映了因病、因学和其他原因的致贫效应，I和C决定了农户面对自然灾害的抵抗和恢复能力，影响灾害风险的大小。对H、E、I、C进行无量纲化处理(极差法)，本文所述变量的定义与测量如表1所示。

3　假设检验与结果分析

3.1　模型选择

运用面板数据进行回归分析时，需要考虑选择固定效应模型、随机效应模型或混合估计模型。首先，通过F检验判断选用混合估计模型还是固定效应模型。F检验结果显示：灾害致贫模型$F(4, 275)$=88.36，伴随概率(Prob)>F=0.0000，贫困致险模型$F(3, 276)$=14.12，Prob>F=0.0000，说明均拒绝原假设。其次，通过Hausman检验进一步确认固定效应或随机效应模型。由于随机效应模型把个体效应设定为干扰项的一部分，所以要求解释变量与个体效应不相关，而固定效应模型并不需要这个假设条件。灾害致贫模型的Hausman检验结果显示chi2(3)=24.99且Prob>chi2=0.0000，贫困致险模型的Hausman检验结果显示chi2(3)=14.74且Prob>chi2=0.0021，因此均拒绝原假设，建立固定效应模型。本文使用stata15软件选择固定效应模型进行分析。

对于假设H1构建的模型为：

表1　变量的定义与测量

Tab. 1　Definition and measurement of variables

变量类型	变量	测量方式
自变量/因变量	灾害风险指数(R)	省域尺度为直接经济损失和农业受灾面积等权重相加
因变量/自变量	贫困指数(Pov)/%	贫困发生率指的是低于贫困线的人口占全部人口的比例
控制变量	农村居民家庭人均医疗保健消费支出(H)	农村居民家庭人均医疗保险的支出
	农村居民家庭人均教育文娱消费支出(E)	农村居民家庭人均教育文娱的支出
	农村居民人均可支配收入(I)	农村居民人均可用于支配的收入
	农村居民人均消费支出(C)	农村居民人均用于满足家庭生活消费的全部支出

$$\mathrm{Pov}_{it}=\alpha_i+\beta_1 R_{it}+\beta_2 H_{it}+\beta_3 E_{it}+\beta_4 I_{it}+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

对于假设H2构造的模型为：

$$R_{it}=\alpha_i+\beta_1 \mathrm{Pov}_{it}+\beta_2 I_{it}+\beta_3 C_{it}+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中：Pov_{it}为贫困指数(%)；R_{it}为灾害风险指数；H_{it}为农村居民家庭人均医疗保健消费支出；E_{it}为农村居民家庭人均教育文娱消费支出；I_{it}为农村居民人均可支配收入；C_{it}为农村居民人均消费支出；β_1、β_2、β_3、β_4为系数；α_i为常数，反映截面个体特征；ε_{it}表示残差项；i代表省(自治区、市)；t为年份。

3.2　描述性统计

灾害风险指数的均值为0.1454，标准差为0.1254，最大值为0.6908(2013年四川省)，其他大于0.5的样本为内蒙古自治区(2017年)、黑龙江省(2016、2018年和2019年)、云南省(2010年)，反映出上述省份的灾害风险水平较高；灾害风险指数的最小值0.001(2015年和2017年天津市；2010年和2014年上海市)，此外，北京市、天津市、上海市，海南省、西藏自治区和宁夏回族自治区多数时段的灾害风险指数<0.1，这些省市的灾害风险较低(表2)。贫困指数的均值为8.02%，中位数为5.30%，标准差为9.1632，最大值为49.20%(2010年西藏自治区)，贫困发生率大于40%的有贵州省、云南省、甘肃省、西藏自治区和新疆维吾尔自治区的部分时段，这些区域是中国脱贫攻坚的重点地区；而北京市、天津市、上海市、江苏省、浙江省和广东省的贫困发生率数年为0，反映出经济发达地区易于脱贫。各个控制变量的标准差均小于1，说明数据波动小、稳定性

表2　变量的描述性统计

Tab. 2　Descriptive statistics of variables

变量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
R	0.1454	0.1201	0.1254	0.0010	0.6908
Pov/%	8.0209	5.3000	9.1632	0.0000	49.2000
H	0.3893	0.3680	0.2004	0.0311	1.0311
E	0.4097	0.4317	0.1945	0.0198	1.0198
I	0.3859	0.3614	0.1749	0.1178	1.1178
C	0.4039	0.3831	0.1751	0.1198	1.0010

高，回归分析结果较为可信。

3.3 回归分析

回归分析过程中，首先放入控制变量（H、E、I）和因变量（Pov），构成模型1；其次，放入自变量（R）、控制变量（H、E、I）和因变量（Pov），构成模型2；再次，放入控制变量（I、C）和因变量（R），构成模型3；最后，放入自变量（Pov）、控制变量（I、C）和因变量（R），构成模型4。模型2用于验证假设H1，模型4用于验证假设H2，回归分析结果见表3。模型1和3中，控制变量E和C的回归系数通过$P<0.05$的显著性检验，模型2中，自变量R的回归系数为12.4275（$P<0.01$），表明自然灾害风险对贫困有着显著的正向驱动作用，即灾害导致的农作物受灾面积和直接经济损失越大，贫困的发生率越高，假设H1得到验证；模型4中，自变量Pov的回归系数为0.0034（$P<0.01$），表明贫困对灾害风险具有显著的正向放大作用，即贫困发生率越高的地区，灾害影响和风险越大，假设H2得到验证。

为了进一步探讨假设H1和H2在不同时空尺度上的效应差异，对面板数据进行时间序列和空间截面数据回归分析，结果见表4。可以看出，山东省和甘肃省两地灾害的致贫效应显著（$P<0.01$）；海南省和西藏自治区亦呈现出一定的致贫效应显著（$P<0.1$）；甘肃省的回归系数显著大于山东省，表明该省灾害风险波动导致贫困发生率的绝对值变化较大；河北省的回归系数为负值（$P=0.106$）表现为不显著的、与假设H1相反的结论。贫困致险方面，黑龙江省、山东省和甘肃省的贫困发生率较为显著地影响该区域的灾害风险水平，而天津市和浙江省的贫困发生率与灾害风险指数呈现出显著的负向因果关

表3 回归分析结果

Tab. 3 Results of regression analysis

变量	被解释变量Pov的回归结果			被解释变量R的回归结果		
	符号	模型1	模型2	符号	模型3	模型4
常数项	α	19.6723***	16.9066***	α	0.2160***	0.1438***
控制变量	H	0.0001	-0.0003	I	0.00000582	0.00000136
	E	-0.0155***	-0.0146***	C	-0.000015**	-0.00000463
	I	0.0002	0.0002			
自变量	R		12.4275***	Pov		0.0034***
F		108.36***	88.36***	F	14.00***	14.12***
R^2		0.5408	0.5624	R^2	0.0918	0.1330

注：表中所列为标准化回归系数；*、**、***分别表示$P<0.1$、$P<0.05$、$P<0.01$。下同。

表4 截面数据和时间序列回归分析结果

Tab. 4 Regression results of cross-sectional data and time series

被解释变量Pov的回归结果			被解释变量R的回归结果		
地区/年份	系数	P值	地区/年份	系数	P值
山东省	6.2403	0.008***	天津市	-0.0199	0.003***
海南省	16.3480	0.022**	吉林省	0.1552	0.078*
西藏自治区	31.4478	0.069*	黑龙江省	0.0569	0.009***
甘肃省	28.6672	0.004***	浙江省	-0.0481	0.032**
东部地区	6.4758	0.020**	山东省	0.1527	0.002***
中部地区	3.8108	0.064*	甘肃省	0.0263	0.014**
			东部地区	0.0055	0.083*
			中部地区	0.0114	0.042**
2010	20.9407	0.071*	2011	0.0017	0.386**
2010—2014	9.1089	0.025**	2014	0.0043	0.089*
2015—2019	3.8593	0.099*	2017	0.0012	0.007***
			2010—2014	0.0042	0.032*

注：表中列出部分为灾害风险-贫困的“羁绊”表现时空异质性的地区与年份。

系，即随着贫困发生率的降低，灾害风险水平增大；显然，人口、经济和社会资产暴露性的快速增加是催生该地区灾害风险增大的重要因素。山东省和甘肃省存在灾害风险-贫困的"羁绊"，对比两地农作物受灾面积和贫困发生率的变化趋势亦能证实(图4)。

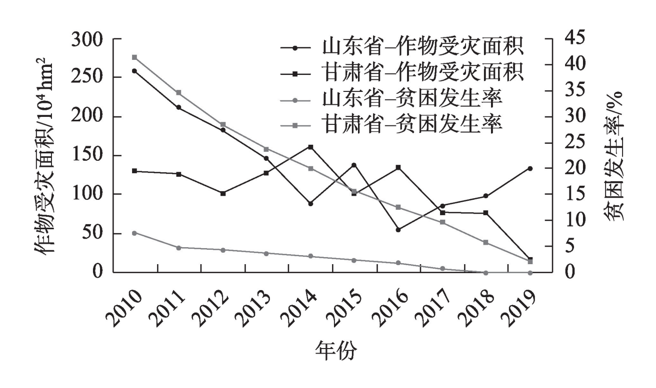


图4　山东省和甘肃省作物受灾面积和贫困发生率的变化趋势

Fig. 4　Trend of crop affected area and poverty incidence in Shandong and Gansu Provinces

进一步分析东、中、西部的差异(表4)，东部地区表现出具有统计意义的减灾脱贫效应，即在全国脱贫攻坚的关键背景下，高水平的经济基础和高质量的城市发展不断带动和反哺区域、城市和家庭面对自然灾害的抵抗力(吸收力)、恢复力和适应调整能力，尽管处于灾害中承灾体的数量和价值有所增加，灾害韧性提升带来的风险减缓仍然十分明显，籍此，带来了率先脱贫(2018年末贫困发生率为0.40%)的绩效加成。中部地区表现出具有统计意义的脱贫降险效应，即国家在中西部地区实施的整体性脱贫工程在极大降低贫困发生率(由2012年末的14.05%降到2018年末的2.50%)的基础上，一定程度上遏制和减缓自然灾害风险波动增大的态势。西部地区受自然、历史等诸多因素影响，在研究时段未表现出灾害风险和贫困的互相关性。时间截面方面，2010—2014年灾害致贫效应较显著($P<0.05$)，2010、2015—2019年存在一定的灾害致贫效应($P<0.1$)；2017、2011年贫困致险效应显著($P<0.05$)，2014、2010—2014年存在一定的贫困致险效应($P<0.1$)。总而言之，除山东省和甘肃省外，灾害风险-贫困的"羁绊"的省域异质性不明显，而东部和中部地区存在一定的区域异质性。

4　讨 论

本研究主要论证了2个观点：(1) 从逻辑推理角度看，灾害风险和贫困存在"羁绊"关系，且表现为由致灾因子危险性、承灾体韧性和风险情景差异驱动的"灾害致贫"效应以及因贫困群体生计、资产的高暴露性和低韧性放大的"贫困致险"效应；(2) 从实证检验角度看，在全面建成小康社会和脱贫攻坚战略实施的背景下，2010—2019年中国省域尺度上存在显著的因防灾、减灾投资和建设带来的快速扶贫、优先脱贫的"减灾脱贫"效应以及因区域整体性脱贫效果而控制和减轻灾害风险的"脱贫降险"效应。对比前人的研究成果，观点(1)与Gordy、丁文广和巩前文等的理论分析一致[1-2,9]，观点(2)中的灾害致贫在微观尺度(家庭、城市、省内地区)已被证实[12]，本文在中观尺度(国内省域)予以证实；观点(2)中贫困致险的现象和证据现于文献[9]，本文在中国省域范围予以证实。现有研究缺乏宏观尺度(全球、国家)二者关系的实证，笔者选择全球19个历史灾情完备的中低收入国家1991—2019年的面板数据进行实证检验未通过，原因在于在国家维度上灾害风险和贫困的相互影响机制研究具有较强的尺度和地域敏感性，亦或驱动机理有别于中、微观尺度，是未来研究的难点。此外，考虑到灾害风险和贫困衡量指标直接而有效，本研究未做模型的稳健性检验。

基于上述观点考量，笔者认为：(1) 持续推进多维度(国家、城市、社区)DRR战略的实施和社会、经济的高质量建设与发展，全面巩固脱贫成果，切实有效防止返贫。也即，在经济社会发展造就全面脱贫避免反弹的因果关系中，宜充分发挥DRR的中介和调节作用。(2) 在全球气候变化、经济全球化的背景以及中国城市化高质量提升的关键时期，各级政府和应急管理利益相关者(如企业、资本所有者)宜给予DRR更多的政治重视和财政投入，在区域联控和社区自治中简政放权，使符合实情的减灾与社会治理策略敢于创新、勇于实践。(3) 在重大自然灾害罕发年份，重视数以千计的广布型灾害对脱贫群体带来的资产腐蚀和生计影响，将防止脱贫返贫政策与提升民众健康福利水平、阻滞疫情和传染病传播、限制经济和社会可持续发展纳入统一考量，在

减轻灾害风险的过程中实现善治善能和生态环保的良性互动。(4) 灾害风险与贫困互为因果,造成这种循环累积效应的原因并非"自然现象",二者的"羁绊"可视作主流经济-社会范式的历史函数,其受到不平等、无序城镇化、治理不善等"社会现象"的影响,这种社会建构和驱动的多维度、多层次的因果循环必将抵消全球DRR努力的成果,甚至催生密集型灾害风险[13]。这一难题不再是隐性和微弱的,不该被长期无视或轻视,"当今社会发展必然导致灾害风险-贫困的羁绊"的两难与困局,有待通过跨学科研究和创新思维加以解决。

5 结 论

在自然灾害风险的溯源过程中,笔者认定贫困和不平等是广布型风险的重要动因[13],籍此论证灾害风险和贫困的相互关系。本研究系统辨识灾害致贫和贫困致险的驱动路径,运用计量经济学"假设检验"方法,证实中国省域存在灾害风险-贫困的"羁绊"。研究认为:

(1) 灾害风险和贫困的双向驱动是自然灾害频发和自由市场经济运行的必然,重视并遏制这种闭环效应将带来诸如福利增长、韧性红利、风险互助等多重经济社会效益,也有助于驾驭和驯服资本,使之服务而非凌驾于民众。

(2) 中国实施的生态扶贫、精准扶贫、持续扶贫等脱贫攻坚战略,在消除绝对贫困的同时,提升了基层组织的治理能力,放大了社区自治的DRR实效,体现了以人为本和平民主导的思想。

(3) 在相对贫困反复出现的地区,宜重视灾害风险管理遏制脱贫返贫的积极作用,将DRR行动(如土地规划、灾害保险、气候移民等)纳入贫困治理的实践中,以此为灾害风险-贫困的"羁绊"松缰脱蹬。

本研究在一定程度上拓展了灾害风险归因与管控的理论架构,有助于不同地区建立起相对贫困的长效解决机制[27],为实现乡村振兴、国家治理体系和治理能力现代化以及全面建成小康社会提供智力支持和决策参考。

参考文献(References)

[1] 丁文广, 冶伟峰, 米璇, 等. 甘肃省不同地理区域灾害与贫困耦合关系量化研究[J]. 经济地理, 2013, 33(3): 28-35. [Ding Wenguang, Ye Weifeng, Mi Xuan, et al. A quantitative research of coupled relationship between disasters and poverty in different geographic regions in Gansu Province[J]. Economic Geography, 2013, 33(3): 28-35.]

[2] 巩前文, 张俊飚. 农业自然灾害与农村贫困之间的关系——基于安徽省面板数据的实证分析[J]. 中国人口资源与环境, 2007, 17(4): 92-95. [Gong Qianwen, Zhang Junbiao. The relations between natural disasters of agricultural and rural poverty based on analysis of panel date in Anhui Province[J]. China Population, Resources and Environment, 2007, 17(4): 92-95.]

[3] 汪三贵, 王瑜, Albert Park. 汶川地震后贫困村儿童的发展——灾害影响与异地安置的作用[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2018, 35(2): 81-94. [Wang Sangui, Wang Yu, Albert Park. Children's development in poor villages after the 2008 Sichuan earthquake: The impact of damage and the effects of relocation[J]. Journal of China Agricultural University (Social Sciences Edition), 2018, 35(2): 81-94.]

[4] 田宏岭, 张建强. 山地灾害致贫风险初步分析——以湖北省恩施州为例[J]. 地球信息科学, 2016, 18(3): 307-314. [Tian Hongling, Zhang Jianqiang. Analyses of poverty risk induced by mountain disasters: A case study in Enshi, China[J]. Journal of Geo-information Science, 18(3): 307-314.]

[5] 颜廷武, 张童朝, 张俊飚. 特困地区自然灾害脆弱性及其致贫效应的调查分析[J]. 中国农业气象, 2017, 38(8): 526-536. [Yan Tingwu, Zhang Tongchao, Zhang Junbiao. Research on natural disaster vulnerability and its poverty-causing effect in contiguous poor rural areas[J]. Chinese Journal of Agrometeorology, 2017, 38(8): 526-536.]

[6] 杨浩, 陈光燕, 庄天慧, 等. 气象灾害对中国特殊类型地区贫困的影响[J]. 资源科学, 2016, 38(4): 676-689. [Yang Hao, Chen Guangyan, Zhuang Tianhui, et al. The effects of meteorological disaster on poverty in special areas of China[J]. Resources Science, 2016, 38(4): 676-689.]

[7] 谢大伟, 张诺, 苏颖, 等. 深度贫困地区易地扶贫搬迁产业发展模式及制约因素分析——以新疆南疆三地州为例[J]. 干旱区地理, 2020, 43(5): 1401-1408. [Xie Dawei, Zhang Nuo, Su Ying, et al. Industial development modes and restraining factors of severe poverty region after resident relocation for poverty alleviation: Cases of three prefectures in south Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2020, 43(5): 1401-1408.]

[8] United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Global assessment report on disaster risk reduction: Risk and poverty in a changing climate[EB/OL]. [2009-03-04]. http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2009/?pid:34&pif:3.

[9] Gordy M. Disaster risk reduction and the global system: Ruminations on a way forward[M]. Switzerland: Springer International Publishing AG, 2016: 5-46.

[10] United Nations Development Programme. Reducing disaster risk:

A challenge for development[EB/OL]. [2004-09-28]. http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis- prevention- and- recovery/reducing-disaster-risk--a-challenge-for-development.html.

[11] United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Making development sustainable: The future of disaster risk management[EB/OL]. [2015-03-04]. http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/index.html.

[12] Mansilla E. Marco general de riesgo en México[EB/OL]. [2008-03-18]. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/background-papers/documents/Chap3/LAC-overview/Mexico/Mansilla-Ref-2008c/Mexico-Macro-de-Riesog-Mansilla.pdf.

[13] 刘耀龙. 广布型风险——减轻灾害风险的新视角[M]. 北京: 气象出版社. 2019: 20-43. [Liu Yaolong. Extensive risk: A new perspective for disaster risk reduction[M]. Beijing: China Meteorological Press, 2019: 20-43.]

[14] 谷洪波, 麻湘琳. 我国农业旱灾脆弱性与农村贫困的灰色关联分析[J]. 干旱区地理, 2016, 39(6): 1358-1364. [Gu Hongbo, Ma Xianglin. Agricultural drought vulnerability and grey correlation analysis of rural poverty[J]. Arid Land Geography, 2016, 39(6): 1358-1364.]

[15] 刘耀龙, 陈振楼, 王军, 等. 经常性暴雨内涝区域房屋财(资)产脆弱性研究——以温州市为例[J]. 灾害学, 2011, 26(2): 66-70. [Liu Yaolong, Chen Zhenlou, Wang Jun, et al. Study on property (capital) vulnerability of houses in regular rainstorm water-logging areas: Taking Wenzhou City as example[J]. Journal of Catastrophology, 2011, 26(2): 66-70.]

[16] 何红梅, 王晓波, 刘志隆. 自然灾害对农村贫困影响的经济分析[J]. 甘肃农业, 2011(4): 21-22. [He Hongmei, Wang Xiaobo, Liu Zhilong. Economic analysis of the impact of natural disasters on rural poverty[J]. Gansu Agriculture, 2011(4): 21-22.]

[17] 张晓. 水旱灾害与中国农村贫困[J]. 中国农村经济, 1999(11): 12-18. [Zhang Xiao. Flood and drought disaster and rural poverty in China[J]. Chinese Rural Economy, 1999(11): 12-18.]

[18] 张春艳. 我国"因灾返贫"问题研究——一种社会救助体系视角[D]. 西安: 西北大学, 2012. [Zhang Chunyan. Research on the problem of "returning to poverty due to disaster" in China: A perspective of social assistance system[D]. Xi'an: Northwest University, 2012.]

[19] Myrdal G. The challenge of world poverty: A world anti-poverty program in outline[M]. New York: Pantheon Books, 1970.

[20] Rozenberg J, Hallegatte S. Model and methods for estimating the number of people living in extreme poverty because of the direct impacts of natural disasters[EB/OL]. [2016-11-28]. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25689/WPS7887.pdf;jsessionid=B960F7CF0967DE27BF18C059C35E4948?sequence=1.

[21] Rada E P, Fernńdez D P. Analysis on relation between natural disaster risks and living conditions: The case of Bolivia[EB/OL]. [2008-03-18]. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/background-papers/documents/Chap3/LAC-overview/Bolivia.pdf.

[22] Narsey L P, Singh R, Holland P. Relationship between natural disasters and poverty: Fiji case study[EB/OL]. [2009-03-04]. http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2009/?pid:34&pif:3.

[23] Glave M, Fort R, Rosemberg C. Disaster risk and poverty in Latin America: The Peruvian case study[EB/OL]. [2008-03-18]. https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/background-papers/docu ments/Chap3/LAC-overview/Peru.pdf

[24] 王小林. 贫困测量——理论与方法[M]. 第二版. 北京: 社会科学文献出版社, 2017: 20-41. [Wang Xiaolin. Poverty measurement: Theory and methods[M]. 2nd ed. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2017: 20-41.].

[25] 祁晓慧, 高博, 乔光华. 多维贫困测量方法的推广与应用[J]. 统计与决策, 2017(24): 73-76. [Qi Xiaohui, Gao Bo, Qiao Guanghua. Construction and application of spatial weight matrix based on urban flows intensity[J]. Statistics & Decision, 2017(24): 73-76.]

[26] 李雨欣, 薛东前, 马蓓蓓, 等. 黄土高原地区农村贫困空间演化及偏远特征[J]. 干旱区地理, 2021, 44(2): 534-543. [Li Yuxin, Xue Dongqian, Ma Beibei, et al. Spatial evolution and remote characteristics of rural poverty in the Loess Plateau, China[J]. Arid Land Geography, 2021, 44(2): 534-543.]

[27] 谢华育, 孙小雁. 共同富裕、相对贫困攻坚与国家治理现代化[J]. 上海经济研究, 2021(11): 20-26. [Xie Huayu, Sun Xiaoyan. Common prosperity, alleviation of relative poverty and modernization of state governance[J]. Shanghai Journal of Economics, 2021 (11): 20-26.]

Theoretical analysis and empirical study of the nexus of disaster risk and poverty in China

HE Bingjing[1], LIU Yaolong[1], ZHANG Huaming[2], FENG Jieyao[1]

(1. College of Economics and Management, Taiyuan University of Technology, Jinzhong 030600, Shanxi, China; 2. Meteorological Disaster Prevention Technology Center of Shanxi Province, Taiyuan 030002, Shanxi, China)

Abstract: In order to clarify the disaster risk-poverty nexus and evaluate the two-way correlation effects related to poverty caused by disasters and risk caused by poverty, this paper takes the "fetter" of disaster risk and poverty as the study object. This work aims to integrate disaster risk reduction (DRR) and poverty alleviation. Using the econometrics hypothesis test, this work uses regression analyses on the data from 31 provinces in China from 2010 to 2019 to identify the positive effects of investment in poverty alleviation on DRR. The research shows that: (1) High disaster risk produces huge casualties and asset destruction, resulting in economic poverty. High disaster risk leads to long term poverty and relative poverty by eroding agricultural livelihoods and destroying development capacity. The high exposure to disaster risk, vulnerability, low resilience, and low adaptive capacity of the poor lead to the continuous amplification and accumulation of disaster risks. (2) The disaster risk-poverty nexus exists on many scales, including the scale of province, city, and family. Such an effect on the scale of the country and continent is not clear. In the process of building a economically well-off society and eradicating poverty, China has undertaken considerable risk control and mitigation. (3) The causal relationship between disaster risk and poverty (closed loop or cyclic relationship between disaster and poverty) is not a "natural phenomenon" but a historical function of the mainstream economic social paradigm. It is a result of the capital economic cycle. If the economic and social operation mode does not change, the connection between disaster risk and poverty will not disappear. At the same time, economic globalization, inequality, disordered urbanization, poor governance, damage to the ecological environment, and climate change have exacerbated the effect of disaster risk-poverty fetters. Faced with this dilemma, a multidisciplinary approach and bold creative thinking are necessary. Ignoring or not sufficiently addressing this topic will weaken the global DRR effort and impose a paradigm trap to disaster risk science. This study intends to provide a theoretical basis and evidence for the coordinated development of DRR and poverty alleviation in China. This work also provides intellectual support for the implementation of the "five in one" strategy for the construction of economic, political, cultural, social, and ecological civilization and the realization of the "double carbon" goal and the response to global climate change.

Key words: disaster risk; poverty; fetters; resilience; extensive disaster risk